

種子島および日南産タカマムラサキの生育環境と精油成分の比較

杉村康司^a, 飯田 修^a, 香月茂樹^a, 邑田裕子^b, 稲富由香^b, 稲田 昭^b,
南谷忠志^c, 斎藤政美^d, 岩渕久克^e, 小野都子^e

^a医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター種子島研究部
891-3604 鹿児島県熊毛郡中種子町野間松原山 17007-2

E-mail: sugimura@nibio.go.jp

^b摂南大学薬学部 573-0101 大阪府枚方市長尾峠町 45-1
880-0913 宮崎市恒久 5-4-7

^c宮崎県総合博物館 880-0053 宮崎市神宮 2-4-4

^d三栄源エフ・エフ・アイ株式会社 561-8588 大阪府豊中市三和町 1-1-11

Comparative Studies on Habitat and Essential Oils of *Callicarpa longissima* (Hemsl.) Merr. (*Verbenaceae*) from Tanegashima Island, Kagoshima Prefecture and Nichinan, Miyazaki Prefecture, Southern Japan

Koji SUGIMURA^a, Osamu IIDA^a, Shigeki KATSUKI^a, Hiroko MURATA^b, Yuka INATOMI^b,
Akira INADA^b, Tadashi MINAMITANI^c, Masami SAITO^d, Hisakatsu IWABUCHI^e
and Miyako ONO^e

^a Tanegashima Division, Research Center for Medicinal Plant Resources,
National Institute of Biomedical Innovation (NIBIO), 17007-2, Matsubarayama,
Noma, Nakatane-cho, Kumage-gun, Kagoshima, 891-3604 JAPAN;

E-mail: sugimura@nibio.go.jp

^b Faculty of Pharmaceutical Sciences, Setsunan University,
45-1, Nagaotoge-cho, Hirakata, Osaka, 573-0101 JAPAN;

^c 5-4-7, Tsunehisa, Miyazaki, 880-0913 JAPAN;

^d Miyazaki Prefectural Museum of Nature and History,
2-4-4, Jingū, Miyazaki, 880-0053 JAPAN;

^e San-Ei Gen F.F.I., Incorporated, 1-1-11,
Sanwa-cho, Toyonaka, Osaka, 561-8588 JAPAN

(Received on November 4, 2009)

Habitat and essential oils of *Callicarpa longissima* (Hemsl.) Merr. (*Verbenaceae*) in the Tanegashima (Kagoshima Pref.) and the Nichinan (Miyazaki Pref.) populations, southern Japan, were comparatively studied. Leaves from the Tanegashima population were covered with glandular hairs more densely than those of the Nichinan population and included several characteristic odorants, i.e., 2-pentanone, 1, 8-cineole, *cis*-3-hexenal, linalool and methyl salicylate. Materials from the Tanegashima population are consequently evaluated to be effective to aromatherapy. The Nichinan population was considered to be important for the conservation of the species because many seedlings were found in this population. It was also clarified that the species preferred the habitats with relatively high temperature, high humidity and much sunlight.

Key words: *Callicarpa longissima* (Hemsl.) Merr., endangered species, essential oil, habitat, Kagoshima Prefecture, Miyazaki Prefecture, Tanegashima Island.

タカクマムラサキ（クマツヅラ科）は、鹿児島大学の亀田 定氏が1942年8月20日に高隈山演習林で採集した標本に基づき、1949年に初島住彦博士によって独立種 *Callicarpa takakumensis* Hatus. として発表された (Hatusima 1949)。しかし、その後の研究によって、中国南部と台湾に分布する *C. longissima* (Hemsl.) Merr. と同種であることが明らかになった (大井 1992)。

タカクマムラサキは中国南部と台湾に広く分布する (裴・陳 1982, 臺灣植物誌第二版編輯委員會國立臺灣大學植物學系 1998)。Flora of China には、中国国内の分布地として、福建省、広東省、広西省、海南省、江西省、四川省が挙げられている (Chen and Gilbert 1999)。中国名を尖尾風 (せんびふう Jianweifeng) といい、民間薬として新鮮な葉や根を煎じたものを服用し、祛風消腫 (侵入した風を去り、腫れを消す)・止血などに利用されている (上海科学出技術出版社 1998, 吳 1998)。また、産後風 (産後のしびれや関節の不調), 風寒咳嗽 (寒さが原因の咳), 胃出血, 寒積腹痛 (寒さによる腹痛), 打撲傷などの治療にも用いられている (上海科学出技術出版社 1998)。

我が国では、タカクマムラサキは絶滅危惧 IA 類 (環境省), 危惧 IA (鹿児島県) に選定されている稀少植物である (環境庁 2000, 鹿児島県環境生活部環境保護課 2004)。これまでに鹿児島県の高隈山と種子島 (南種子町立茎南小学校 [当時] の丸野勝敏氏が発見された) に分布していることが知られており、高隈山が分布の北限となっている (鹿児島県環境生活部環境保護課 2004, 初島 1976)。しかし、高隈山では1991年の記録以降分布が確認されておらず (橋本 2007), 2004年に発行された鹿児島県レッドデータブックでは高隈山は絶滅となっている (鹿児島県環境生活部環境保護課 2004)。全国版のレッドデータブックでは鹿児島県のみに分布するとされ、その他の県では分布の記録がなかった (環境庁 2000)。ところが、2007年になって、本稿共著者の一人斎藤政美の調査によって、宮崎県日南市で発見され、ここが新しい北限地であることが明らかになった (斎藤 2009)。

このように、タカクマムラサキの国内における分布は限られており、産地における生育状況や生態の詳細は充分には明らかになっていない。加えて、本種の明確な特徴である植物体全体に見られる腺点、粘着性および独特なにおいについても、

日本における代表的な植物図鑑などの諸文献においても詳しい記載はなされていない (北村・村田 1971, 佐竹ほか 1989)。さらに、本種の精油成分については今まで研究が行われておらず、その活用が期待される。

本研究の目的は、鹿児島県種子島産と近年分布が明らかになった宮崎県日南産のタカクマムラサキを比較し、その共通点と相違点を明らかにすることによって、我が国に産する本種の 1) 分布と生態を把握し、種の保存の基礎データとすること、2) 精油成分の組成における特徴を明らかにすることである。

材料および方法

1. 自生地における生育特性調査ならびに生育環境調査

生育特性調査では、分布地点を記録とともに、生育個体数、樹高、胸高直径、葉形、最大葉の長さと幅、葉裏面における 1mm^2 あたりの腺点数、腺点の大きさ、葉裏の網目の最終区画の大きさ (短径と長径)、花期、果期、果実の形態変化を記録した。最大葉はその個体の中の一枝ごとに選び出し計測した。さらに、生育個体数と直径から直径階分布の図を作成した。

生育環境調査では、海拔、地形、斜面の方位、土壤、土湿、空中湿度、日当たり、風当たりを記録した。さらに、生育地周辺に見られた主要な構成種の種名を記録した。

上記の調査に加えて、タカクマムラサキのこれまでの採集記録を確認するため、鹿児島大学総合研究博物館の植物標本室 (KAG), 薬用植物資源研究センター種子島研究部植物標本庫, 宮崎県総合博物館植物標本庫に収蔵されているタカクマムラサキのさく葉標本の調査を行った。

以上の調査は 2006 年 11 月から 2009 年 1 月にかけて実施した。

2. 精油成分の組成分析

種子島産ならびに日南産タカクマムラサキについて、溶剤抽出法および Solvent Assisted Flavor Evaporation (SAFE) 法 (Engel et al. 1999) を用いて香気成分を抽出し、Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC/MS) による分析を行った。

1) 試料・試薬

分析試料のタカクマムラサキは、2006 年 11 月に種子島にて採取したものおよび 2008 年 6 月

Table 1. Comparison of morphological attribute and growth condition between the Tanegashima (Kagoshima Pref.) and the Nichinan populations (Miyazaki Pref.) in *Callicarpa longissima*

	Tanegashima	Nichinan
Population size	12	38
Height (m)	1–5	1–8
Tree diameter (cm)	2–15	1–15
Leaf shape	oblong to lanceolate	oblong
Leaf size (length × width, cm)	15.0–20.1 × 3.5–6.9	16.9–22.3 × 5.5–8.3
Number of glandular hairs (1 mm ²)	211–239	128–181
Diameter of glandular dots (μm)	43.3–56.0	55.4–66.3
Ultimate areole size (length × width, μm)	269.2–387.5 × 320.8–457.2	508.8–666.4 × 560.3–697.4
Flowering season	July to September	August to September
Fruiting season	February to March	March

に日南にて採取したものを用いた。標準物質として用いた試薬は, *cis*-3-hexenal および *trans*- β -farnesene (Bedoukian, Danbury, Connecticut, U.S.A.) , acetic acid (キシダ化学, 大阪), これら以外の試薬は東京化成工業(東京)を使用した。また, *trans*- α -bergamotene, β -bisabolene, β -curcumene および ar-curcumene は過去に報告されているデータを参照した。

2) 分析方法

種子島産タカクマムラサキ 4 枝および日南産タカクマムラサキ 4 枝を葉と茎に分け, 茎は 4 cm 程度に粗く切断した。各枝は 4 株からそれぞれ 1 枝を採取した。葉と茎をそれぞれ液体窒素で凍結した後, ブレンダー (Osterizer BLENDER 101956-100) にて粉碎した。試料粉末 (葉 26.9 g, 茎 9.5 g) にジエチルエーテル : ペンタン = 2:1 の混合溶液を加え (葉 300 mL, 茎 200 mL), 超音波洗浄機 (SHARP UT105) に 1 分間 (出力 50) かけ抽出後, ろ紙を用いてろ過した。SAFE 法を用いて 300 mL のろ液から揮発性成分を分離後, 1 mL まで濃縮し, GC/MS 分析に供した。

3) 分析機器

GC/MS 装置には, 6890N ガスクロマトグラフィーおよび 5973 Inert 質量分析計 (Agilent Technologies, Palo Alto, California, U.S.A.) を使用した。フューズドシリカゲルキャピラリーカラム DB-WAX (60 m × 0.25 mm i.d., 0.25 μm film thickness, Agilent Technologies) にて分離を行っ

た。ヘリウムキャリアガス流量は 1.6 mL/min, カラム温度は初期温度 50°C で 2 min 保った後, 3 °C/min で 220 °C まで昇温させ 20 min 保持した。注入口温度は 250 °C で測定した。

4) 香気成分の同定

成分の同定は, GC における保持指標および GC/MS のスペクトルを標準物質のそれらと比較することにより行った。標準試薬の無いものについては、報告されているスペクトルデータと照らし合わせ同定した成分を記した。また、各産地および試料部位における香気成分の比較は GC/MS ピーク面積比を用いて行った。

結果

1. 種子島および日南産のタカクマムラサキの分布と生態

1) 生育状況

種子島産ならびに日南産タカクマムラサキの生育状況を Table 1 に示す。種子島では、樹高 1 ~ 5 m, 直径 2 ~ 15 cm の低木 12 個体の生育を確認した。直径階分布を見ると、直径 5 cm 以下が 7 個体と最も多く、次いで 10 cm 以下が 3 個体、15 cm 以下が 2 個体となっていた (Fig. 1a)。それに対して日南では、樹高 1 ~ 8 m, 直径 1 ~ 15 cm の低木 38 個体の生育を確認した。直径階分布を見ると、直径 5 cm 以下が 23 個体と最も多く、次いで 10 cm 以下が 9 個体、15 cm 以下が 6 個体となっていた (Fig. 1b)。

種子島産は日南産に比べると、樹高が 1 ~ 5 m

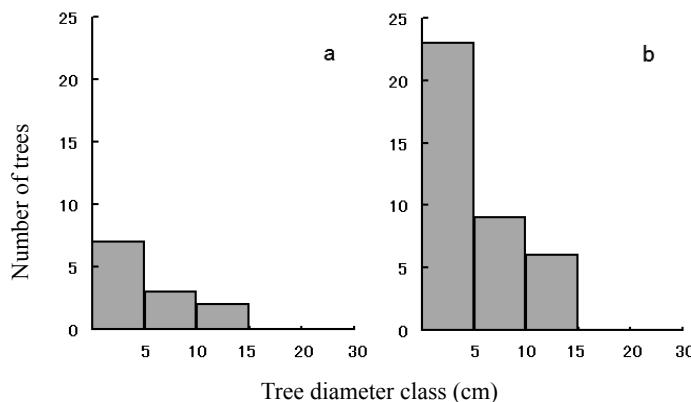


Fig. 1. Frequency of tree diameter in *Callicarpa longissima* from the Tanegashima (Kagoshima Pref., a) and the Nichinan (Miyazaki Pref., b) populations.

と低く、葉形が長だ円形～披針形と細く、葉裏面における 1mm^2 あたりの腺点数が211～239個と多く、腺点の直径が43.3～56.0 μm とやや小さく、葉裏の網目の最終区画の大きさが短径269.2～387.5 μm 、長径320.8～457.2 μm と小さい、という傾向が見られた。また、種子島における花期は7月～9月と日南産に比べると早く、果期は9月～2月で、果実の色は白緑色から紫色、さらに成熟果は急速に肥大し白色に変化した。

2) 生育環境

種子島では島南部地域の海拔70～80 mの平地から斜面下部、山地の沢沿いに分布していた。斜面の方位は南西、土壌は礫を含むがやや肥沃で保水・排水が良く湿っており、空中湿度も高く、日当たりは周囲の植物が繁茂してきている場所があるためやや悪くなってきており、風当たりはあまり強くない立地であった。それに対して日南では、県南部地域の海拔100～150 mの平地から斜面下部、林道脇の川沿いに分布していた。斜面の方位は南西、土壌は礫を含むがやや肥沃で保水・排水が良くやや湿っており、空中湿度もやや高く、日当たりは良く日だまりになっており、風当たりはあまり強くない立地であった。このように、種子島産は日南産に比べると、やや水分が多い一方で、周囲の樹冠がやや閉じた状況になっており、光条件がやや悪い状況になっていた。

種子島産ならびに日南産タカクマムラサキの生育地周辺における主要構成種をTable 2に示す。種子島では、高木に常緑のスダジイ、タブノキ、

ウラジロガシなどに加えて、先駆植物のカラスザンショウ、低木に常緑のハドノキ、ナガバノモミジイチゴ、リュウキュウルリミノキなどに加えて先駆植物のアカメガシワ、草本に常緑蔓植物のフウトウカズラ、サルトリイバラ、夏緑のススキ、カンツワブキ、シダ植物のイシカグマなどが見られた。それに対して日南では、高木に夏緑のエノキ、クマノミズキなどに加えて先駆植物のネムノキ、低木に先駆植物のアカメガシワとツクシヤブウツギ、常緑蔓植物のカギカズラ、草本に夏緑蔓植物のボタンヅルと常緑蔓植物のハスノハカズラ、夏緑のススキ、カラムシ、ミゾソバ、セイタカアワダチソウなど、シダ植物のナチシダなどが見られた。このように、種子島と日南の生育地周辺の主要構成種を見ると、ともに明るい所に多く見られる先駆植物や蔓植物、湿った所に多く見られる草本やシダ植物が含まれていた。さらに、常緑種と夏緑種の割合を見ると、種子島の生育地周辺は、日南に比べると常緑植物の割合が高い傾向が見られた。

3) さく葉標本による分布記録

鹿児島大学総合博物館植物標本室(KAG)、薬用植物資源研究センター種子島研究部植物標本庫、宮崎県総合博物館植物標本庫に収蔵されているタカクマムラサキのさく葉標本の採集地、採集者、採集年月日、標本番号をTable 3に示す。

鹿児島大学総合博物館植物標本室に収蔵されていた標本は全て、鹿児島大学の高隈演習林で採集されたものであり、採集年は1939年と1942年で、

Table 2. Comparison of floristic composition between the Tanegashima (Kagoshima Pref.) and the Nichinan populations (Miyazaki Pref.) in *Callicarpa longissima*

			Character	Tanegashima	Nichinan
Tree					
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	カラスザンショウ	SG*	pioneer	+	
<i>Castanopsis sieboldii</i>	スダジイ	EG*		+	
<i>Machilus thunbergii</i>	タブノキ	EG		+	
<i>Quercus salicina</i>	ウラジロガシ	EG		+	
<i>Syzygium jambos</i>	フトモモ	EG		+	
<i>Albizia julibrissin</i>	ネムノキ	SG	pioneer		+
<i>Celtis sinensis</i>	エノキ	SG		+	
<i>Swida macrophylla</i>	クマノミズキ	SG		+	
<i>Idesia polycarpa</i>	イイギリ	SG		+	
Shrub					
<i>Mallotus japonicus</i>	アカメガシワ	SG	pioneer	+	+
<i>Rubus palmatus</i>	ナガバノモミジイチゴ	EG		+	+
<i>Oreocnide pedunculata</i>	ハドノキ	EG		+	
<i>Lasianthus fordii</i>	リュウキュウルリミノキ	EG		+	
<i>Weigela japonica</i>	ツクシヤブツギ	SG	pioneer		+
<i>Uncaria rhynchophylla</i>	カギカズラ	EG	climber		+
Herb					
<i>Misanthus sinensis</i>	ススキ	SG		+	+
<i>Pipier kadzura</i>	フウトウカズラ	EG	climber	+	
<i>Smilax china</i>	サルトリイバラ	EG	climber	+	
<i>Farfugium hiberniflorum</i>	カンツワブキ	SG	hygrophyte	+	
<i>Alpinia intermedia</i>	アオノクマタケラン	EG		+	
<i>Rosa multiflora</i>	ノイバラ	SG			+
<i>Stephania japonica</i>	ハスノハカズラ	EG	climber		+
<i>Persicaria thunbergii</i>	ミゾソバ	SG	hygrophyte		+
<i>Solidago altissima</i>	セイタカアワダチソウ	SG	weed		+
<i>Boehmeria nipponica</i>	カラムシ	SG			+
<i>Reynoutria japonica</i>	イタドリ	SG			+
<i>Microlepia strigosa</i>	イシカグマ	EG	hygrophyte	+	
<i>Pteris wallichiana</i>	ナチシダ	EG	hygrophyte		+

* EG: evergreen, SG: summer-green.

約70年前であった。採集者は、大学の実習に参加した学生と思われる。また、採集年月日が不明な標本については、採集地が高隈演習林であることに加えて、採集ラベルの形式と記入の内容、標本全体の古さなどから推定して、他の標本と同様の年代に採集されたものと思われる。このように、鹿児島県における採集標本によるタカクマムラサキの分布記録は、今から約70年前に高隈演習林周辺から採集された古い時代にかつ限られた場所でなされたものと考えられる。なお、2008年に高隈演習林周辺と高隈山周辺にて分布調査を行ったが、タカクマムラサキの生育を確認することはできなかった。

2. 種子島および日南産のタカクマムラサキの精油成分の組成

1) 葉の精油成分

葉における揮発成分の主成分は、種子島産と日南産ともに *terpene* 類であり、日南産に比べて種子島産の葉に多い成分は、 α -pinene, β -pinene, limonene, ar-curcumene であった (Figs. 2a, b)。さらに、特徴的な香りを有する成分に着目してみると、種子島産の葉は、日南産に比べて 2-pentanone, *cis*-3-hexenal, 1, 8-cineole, linalool, methyl salicylate が多かった。種子島産の葉に少ない香氣成分は、myrcene, diisopropyl disulfide, acetic acid であった。日南産の葉からは、methyl

Table 3. Voucher specimen of *Callicarpa longissima* examined in this study

Locality	Collector	Date	Voucher
Kagoshima Pref.			
Takakuma Exper. For., Kagoshima Univ.	M. Nishida unknown N. Takahashi S. Kameda Raisaki	1939.08.30 1939.10.14 1942.08.16 1942.08.20 no date	KAG* s.n. KAG s.n. KAG s.n. KAG s.n.** KAG s.n.
Tanegashima Isl.	O. Iida & al.	2007.10.09	TN*** 200701-4
Miyazaki Pref.			
Nichinan	M. Saito K. Sugimura & al.	2007.10.09 2008.07.07	MB**** 29698-700 TN 200801-4

* Herbarium of Kagoshima University Museum (KAG).

** Holotype of *Callicarpa takakumensis* Hatus.

*** Herbarium of Tanegashima Division, Research Center for Medicinal Plant Resourcea (TN).

**** Herbarium of Miyazaki Prefectural Museum of Nature and History (MB).

salicylate が検出されなかった。

2) 茎の精油成分

茎における揮発成分の主成分は、種子島産と日南産とともに terpene 類であり、日南産に比べて種子島産の茎に多い成分は、 α -pinene, β -pinene, limonene, β -caryophyllene, ar-curcumene であった (Figs. 3a, b). さらに、特徴的な香りを有する成分に着目してみると、種子島産の茎は、日南産に比べて 2-pentanone, 1, 8-cineole, linalool, methyl salicylate が多かった。種子島産の茎に少ない香気成分は、diisopropyl disulfide と 1-octen-3-ol で、cuminaldehyde は検出されなかった。日南産の茎からは、methyl salicylate が検出されなかった。

3) 葉と茎の精油成分の比較

揮発成分の主成分は、葉と茎とともに terpene 類であった (Figs. 2, 3). しかし、葉と茎の香気成分の組成を比較すると、葉の方が *cis*-3-hexenal, *trans*-2-hexenal と 6-methyl-5-hepten-2-one が多かった。この違いは、日南産のタカクマムラサキよりも種子島産のタカクマムラサキにより顕著に見られた。また、cuminaldehyde は、日南産および種子島産のどちらの葉からも検出されず、日南産の茎でのみ見られた。

考 察

種子島および日南に分布しているタカクマムラサキは明るい環境に入り込んで生育しており、周囲に、裸地などにいち早く侵入し定着することが知られているカラスザンショウ、ネムノキ、アカメガシワ、ツクシヤブウツギなどの先駆植物 (沼田 1977), サルトリイバラ、フウトウカズラなどの蔓植物、イタドリ、セイタカアワダチソウなどの路傍植物を伴っていた。そのため、タカクマムラサキは、先駆植物であると考えられる (Table 2)。特に日南では、紫色の鮮やかな目立つ花をたくさんつけるのにも関わらず、林道のすぐ脇に生育する個体が樹高 5 m 以上前後になるまで発見されなかったことから、比較的近年に定着し、その後急速に成長したと推測される。本研究で確認された種子島および日南の生育地は、南西斜面が多かったため、日当たりが良く日だまりになるような暖かい場所であることも重要な生育条件のひとつになっていると考えられる。加えて、生育地は沢や川など流水に比較的近いこと、周囲に湿生植物であるカンツワブキ、ミヅソバ、シダ類などを伴っていることから、多湿な場所であることも重要な生育条件になっていると考えられる。これらのことから、タカクマムラサキは、先駆樹種の中でも、光条件が良いことに加えて、高温かつ多湿な環境が兼ね備わった限られた立地でのみ生育が可能な種であると考えられる。また、種子島の自

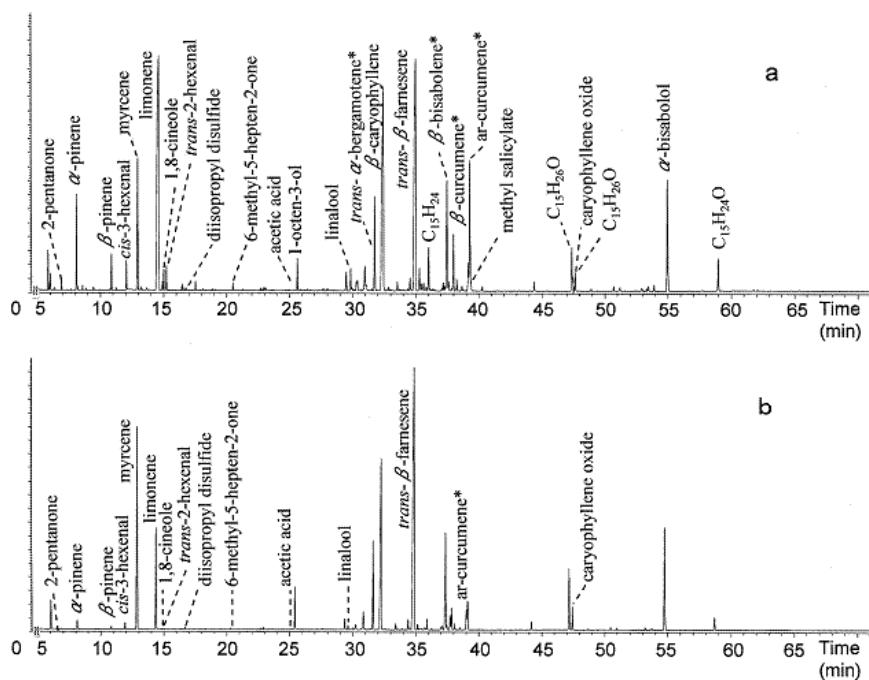


Fig. 2. GC/MS total ion chromatograms of leaf volatiles in *Callicarpa longissima* from the Tanegashima (Kagoshima Pref., a) and the Nichinan (Miyazaki Pref., b) populations.

*Tentatively identified.

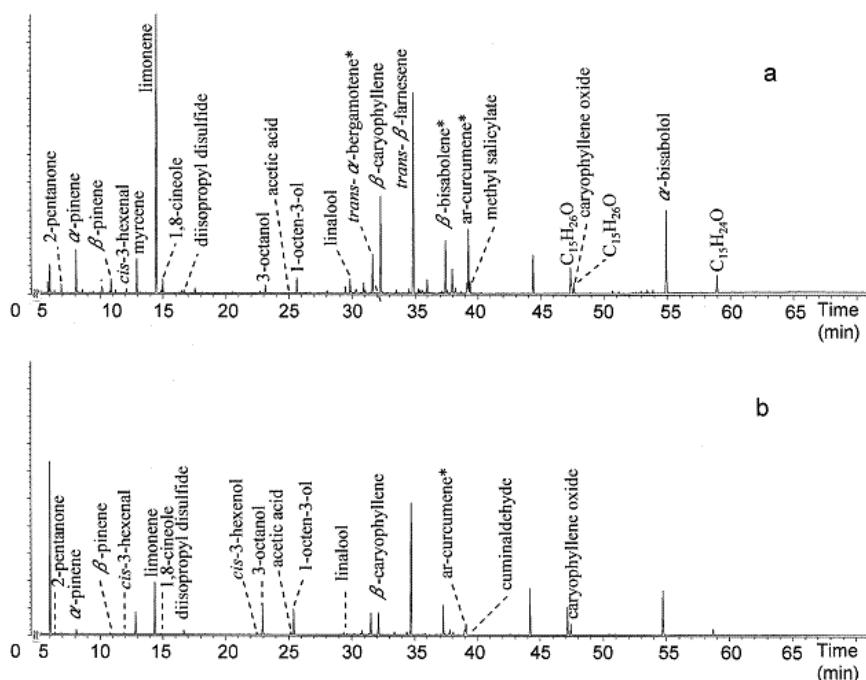


Fig. 3. GC/MS total ion chromatograms of stem volatiles in *Callicarpa longissima* from the Tanegashima (Kagoshima Pref., a) and the Nichinan (Miyazaki Pref., b) populations.

*Tentatively identified.

生地周辺では、常緑植物の割合が高い傾向にあり、周囲の樹冠が閉じてきている場所も見られ、暗くなっている。加えて、直径階分布を見ると、一般的に成長初期の死亡率は高いものの定常的な更新が可能なタイプとされるL字形になっている(南・沖津 2007)。しかし、5 cm以下の個体数が7株と少なく、種の存続が危ぶまれる状態になってきている(Fig. 2a)。それに対して、日南の自生地周辺では、夏緑植物が主体になっており、明るい状態が保たれている。加えて、直径階分布を見ると、典型的なL字形(南・沖津 2007)となつておらず、5 cm以下の個体数も23個体と多く個体群の更新が可能な状態となっている(Fig. 2b)。

タカクマムラサキの葉と茎の抽出物を見ると、揮発成分の主成分はterpene類と共に通していた(Figs. 2, 3)。しかし、香気成分に着目して見ると、種子島産の葉と茎は、日南産の葉と茎に比べて、人間にとて良い香りと感じさせるハーバルで清涼感のある香り成分(1, 8-cineole, linalool, methyl salicylate)やフルーツ香成分(2-pentanone)などが多く含まれていることが明らかになった(Figs. 2, 3)。近年、若い女性を中心にハーブやアロマテラピーなど、植物の香気成分に対する関心が高まっている。タカクマムラサキは、香り成分のもととなる腺点を葉や茎に多数有している。特に種子島産タカクマムラサキ葉は、日南産の葉に比べて裏面における1mm²あたりの腺点数が多いため(Table 1)、精油原料として期待できる。

以上のことから希少植物の保護に留まらず精油資源としても、種子島産のタカクマムラサキの個体群を維持することが重要である。そのためには、現在、種子島の自生地における個体群は、遷移が進行しこのままの状態では維持が難しい状態になってきているため、生育地周辺の下刈りなど、適切な保全管理が必要と考えられる。また、このタカクマムラサキの活用と保全の実施には、地域住民の理解と協力が必要不可欠である。

一方、日南産のタカクマムラサキについては、生育個体数が多く種の更新が順調であるため、希少植物の保全と種の保存の観点から、極めて重要な個体群であると考えられる。日本で初めて生育が確認された高隈山周辺で近年生育が確認されていないことも考えると、その重要性はさらに高まるものと考えられる。そのため、今後もモニタリングを継続し、保全していく必要があると考えら

れる。

今後、希少かつ特殊なタカクマムラサキという貴重な植物資源を十分に活用していくためには、種の保全や保存をはかるとともに、香り成分の活用にとどまらず、生薬原料としての活用も十分に検討していくことが重要である。さらに、タカクマムラサキの自生地を保全して資源を確保するためには、明るくかつ高温多湿な条件を満たした沢沿いの崩壊地などの特殊環境を残していくことが必要であると考えられる。

本研究を行うにあたり、鹿児島大学総合研究博物館の落合雪野准教授には、タカクマムラサキの標本閲覧に関して便宜をはかっていただいた。また、東京大学大学院理学系研究科邑田 仁教授には、タカクマムラサキの分布に関する各種文献の入手に関してご助力いただいた。お世話になった両氏に深謝いたします。

引用文献

Chen S.-L. and Gilbert M. G. 1999. In: Wu Z. Y. and Raven P. H. (eds.), *Flora of China Vol.17. (Verbenaceae to Solanaceae)*. Science Press, 342 pp. Beijing and Missouri Botanical Garden, St. Louis.

裴 鑑, 陳 守良(編) 1982. 中国植物志 第65卷 第1分冊. 299 pp. 科学出版社, 北京.

Engel W., W. Bahr and Schieberle P. 1999. Solvent assisted flavour evaporation—a new and versatile technique for the careful and direct isolation of aroma compounds from complex food matrices. *Eur. Food Res. Technol.* **209**: 237–241.

橋本郁三 2007. 食べられる野生植物大事典・新装版. 496 pp. 柏書房, 東京.

Hatusima S. 1949. New and noteworthy plants from southern Japan and adjacent districts., *J. Jpn. Bot.* **24**: 81–87.

初島住彦 1976. 日本の樹木. 879 pp. 講談社, 東京.

鹿児島県環境生活部環境保護課 2004. 鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 植物編—鹿児島県レッデータブック. 657 pp. 財団法人鹿児島県環境技術協会, 鹿児島.

環境庁 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—8 植物 I (維管束植物). 660 pp. 財団法人自然環境研究センター, 東京.

北村四郎, 村田 源 1971. 原色日本植物図鑑 木本編 I. 453 pp. 保育社, 大阪.

南 佳典, 沖津 進 2007. ベーシックマスター生態学. 314 pp. オーム社, 東京.

沼田 真 1977. 群落の遷移とその機構. 306 pp. 朝倉

書店, 東京.
大井次三郎 1992. 新日本植物誌 頭花篇. 1716 pp. 至文堂, 東京.
斎藤政美 2009. 宮崎県の植物に関する新知見. 宮崎県総合博物館研究紀要 **29**: 27–35.
佐竹義輔, 原 寛, 亘理俊次, 富成忠夫 1989. 日本の野生植物 木本II. 305 pp. 平凡社, 東京.

上海科学出技術出版社・小学館(編) 1998. 中華大辞典 第三卷. 703 pp. 小学館, 東京.
臺灣植物誌第二版編輯委員會 國立臺灣大學植物學系(編) 1998. 臺灣植物誌 第2版 第4卷 被子植物・雙子葉類 岩梅科-菊科. 1217 pp. 現代關係出版社, 臺北.
吳 德鄰(主編) 1998. 廣東植物志 第3卷. 509 pp. 廣東科技出版社, 廣州.